

**Piston and cylinder hydraulic aggregate for machine tool - uses cylinder end position support surface to absorb piston forces**

**Patent number:** DE4233115  
**Publication date:** 1994-04-07  
**Inventor:**  
**Applicant:** KELLER ULRICH (DE)  
**Classification:**  
**- international:** F15B15/26; B30B1/32; B30B9/00; F15B1/02;  
F15B15/14; F15B15/22  
**- european:** B30B1/32; F15B15/26  
**Application number:** DE19924233115 19921002  
**Priority number(s):** DE19924233115 19921002

**Report a data error here**

**Abstract of DE4233115**

The hydraulic aggregate is for a press in which the piston (3) has an external narrow projecting annular surface (13) directed towards one end (13) of the cylinder (10). The external surface fits over a support surface (18) at the cylinder base, and in the end position of the piston sealingly presses against the support surface. The inner face wall of the cylinder (2) directed towards the annular surface is provided with at least one control bore (15) which is joined to a pre-control or a pre-switching valve (17). The annular surface is formed by a depression (16) in the end of the piston. ADVANTAGE - Compensates for the large forces arising at the end of the piston stroke.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

33 074



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 42 33 115 A 1

⑤ Int. Cl. 5:  
**F 15 B 15/26**  
F 15 B 15/22  
F 15 B 15/14  
F 15 B 1/02  
B 30 B 9/00  
B 30 B 1/32

⑳ Aktenzeichen: P 42 33 115.3  
㉑ Anmeldetag: 2. 10. 92  
㉒ Offenlegungstag: 7. 4. 94

DE 42 33 115 A 1

㉑ Anmelder:  
Keller, Ulrich, 31303 Burgdorf, DE

㉒ Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Hydraulikaggregat

⑤7 Ein aus Kolben und Zylinder bestehendes Hydraulikaggregat, wobei der Kolben innerhalb eines mit einem hydraulischen Medium gefüllten und von einem Steuerventil beaufschlagten Zylinders angeordnet ist, soll so ausgebildet sein; daß es möglich ist, die in der Endstellung des Aggregates auftretenden großen Kräfte zu kompensieren und dafür Sorge zu tragen, daß das Hydraulikaggregat in der Endstellung auch verbleibt.

Hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Kolben eine dem einen Zylinderende zugewandte äußere schmale vorstehende Ringfläche aufweist, die eine Auflagerfläche am inneren Zylinderende übergreift und in der Endlage des Kolbens abdichtend gegen diese gedrückt wird, wobei die der Ringfläche zugewandte innere Stirnwandung des Zylinders mit wenigstens einer Steuerbohrung versehen ist, die an ein Vorsteuer- oder Vorschaltventil angeschlossen ist.

DE 42 33 115 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 94 408 014/129

18/43

Die Erfindung betrifft ein aus Kolben und Zylinder bestehendes Hydraulikaggregat, wobei der Kolben innerhalb eines mit einem hydraulischen Medium gefüllten und von einem Steuerventil beaufschlagten Zylinders angeordnet ist.

Hydraulikaggregate dieser Art haben zum Ziel, mittels des Kolbens mechanische Bauteile oder dergleichen zu beaufschlagen und rotatorisch oder translatorisch zu verschieben, wobei die Endstellungen aufweisen, in denen der Kolben gegen einen Anschlag oder dergleichen fährt, um die Hubbewegung zu begrenzen.

Nachteilig bei den bekannten Hydraulikaggregaten ist es, daß in der Endstellung relativ große Kräfte benötigt werden, um das Aggregat in dieser Lage zu halten und zu verhindern, daß es sich entgegen der Arbeitsrichtung wieder zusammenschiebt.

Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, ein Hydraulikaggregat der obengenannten Art zu schaffen, mit welchem es möglich ist, die in der Endstellung des Aggregates auftretenden großen Kräfte zu kompensieren und dafür Sorge zu tragen, daß das Hydraulikaggregat in der Endstellung auch verbleibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kolben eine dem einen Zylinderende zugewandte äußere schmale vorstehende Ringfläche aufweist, die eine Auflagerfläche am inneren Zylinderende übergreift und in der Endlage des Kolbens abdichtend gegen diese gedrückt wird, wobei die der Ringfläche zugewandte innere Stirnwandung des Zylinders mit wenigstens einer Steuerbohrung versehen ist, die an ein Vorsteuer- oder Vorschaltventil angeschlossen ist.

Mit dieser Anordnung wird erreicht, daß aufgrund der steuerseitigen kleinen Ringfläche und aufgrund der gegenüberliegenden, nur durch die Kolbenstange beeinflussten Kolbenfläche die auf den Kolben aufbringbaren Kräfte sehr groß werden, so daß die schmale Ringfläche auf der gegenüberliegenden Seite unter einer sehr großen Auflagerkraft steht. Die auftretenden Kräfte sind so groß, daß sie sich praktisch nicht aufheben lassen, so daß mit einem hohen Maß an Sicherheit das erfindungsgemäße Hydraulikaggregat in seiner Endstellung verriegelt ist.

Der Kolben kann lediglich ein Steuerkolben sein, und das Hydraulikaggregat kann gegebenenfalls nur als Steueraggregat verwendet werden, um eine Verriegelung zu bewirken; es ist aber auch möglich, den Kolben gleichzeitig als Arbeitskolben auszubilden, und zwar insbesondere dann, wenn eine Flächendifferenz zwischen der innenseitigen Kolbenstange (größerer Durchmesser) und der steuerseitigen Kolbenstange bzw. dem steuerseitigen Kolbenstangenabschnitt (kleiner Kolbenstangendurchmesser) besteht.

Die Arbeitsrichtung kann natürlich auch umgekehrt sein, indem die zylinderinnenraumseitige Kolbenstange einen kleineren Durchmesser als die steuerseitige Kolbenstange hat, was dann zu einer umgekehrten Arbeitsrichtung führt.

Es ist selbstverständlich auch möglich, eine der beiden Kolbenstangenhälften entfallen zu lassen, sofern innerhalb des Zylindergehäuses für eine entsprechende Führung des Reststangenabschnittes Sorge getragen ist. Der Hydraulikdruck im Inneren des Zylinders kann auch durch Verbindung zum Arbeitszylinder einer Maschine oder durch Verbindung mit einer Hydraulikpumpe aufgebracht oder durch Verbindung mit anderen Druckräumen aufgebracht werden, die schnell entlast-

bar sind. Eine Verwendung des normalen Arbeitsdruckes des Hydraulikaggregates und des normalen Hydraulikmediums ist aber ebenfalls möglich.

Die erfindungsgemäße Anordnung ist insbesondere für verschiedene mit Hydraulikaggregaten versehene Werkzeugmaschinen oder dergleichen verwendbar. Als Beispiel sei eine Presse aufgeführt, bei welcher dem von oben kommenden Arbeitszylinder eine gesonderte Verriegelungsvorrichtung der oben genannten Art nachgeschaltet werden kann. Der Arbeitszylinder wirkt bei dieser Anwendungsform auf die nach oben weisende Kolbenstange des Verriegelungsaggregates, während der Zylinder des Verriegelungsaggregates in Verbindung mit dem Pressenstößel und über diesem beispielsweise mit einem Lochstempel eines Stanzwerkzeuges oder dergleichen steht.

Um den Pressenstößel wieder nach oben zu drücken, können Rückhubzylinder vorgesehen sein, die hydraulisch den Stößel zusammen mit dem Verriegelungszylinder nach oben bewegen.

Bei dieser Ausführungsform weist also die Steuerseite des Kolbens nach oben, während seine übrige Fläche dem hydraulischen Medium nach unten weisend zugewandt ist.

Die Wirkungsweise dieser Anordnung ist folgende:

Zunächst wird das Verriegelungsaggregat mit hydraulischem Medium versorgt, worauf aufgrund der Flächendifferenz sich das Zylindergehäuse des Verriegelungsaggregates (d. h. also der Stößel der Presse) im Eilgang nach unten, also auf das Werkstück zu bewegt, und zwar so lange, bis die Verriegelungsstellung in der oben beschriebenen Art erreicht ist. In dieser Stellung findet eine feste Verbindung des Kolbens mit seinem Gehäuse statt und der Arbeitskolben der Presse wird beaufschlagt, der jetzt auf die Kolbenstange des Verriegelungsaggregates wirkt, wobei dieses in der Lage ist, aufgrund seiner äußerst festen Verbindung nun zusammen mit dem Stößel den entsprechenden Bearbeitungsvorgang des Werkstückes, beispielsweise das Stanzen eines Loches in ein Blech, durchzuführen.

Die bereits genannten Rückhubaggregate leiten dann den Rückhub ein, wobei gleichzeitig oder im kurzen Abstand dazu das Verriegelungsaggregat geöffnet wird, indem die Abableitung der Steuerseite geöffnet wird.

Das erfindungsgemäße Hydraulikaggregat kann außerdem ohne größere Abwandlungen dazu verwendet werden, um insbesondere bei Tiefziehpressen zum Zwecke der Einsparung von Energie und Stößelkraft ein Ankoppeln des Niederhalters an den Stößel während des Ziehvorganges zu bewirken und die dort auftretenden sehr großen Verformungen der Kolbenstange, die bei einer Länge von etwa 3 bis 5 m zu einem Stauchen der Kolbenstange von 2 bis 3 mm führen können, so auszugleichen, daß die Längenänderung der Kolbenstange sich nicht auswirken kann.

Da bei der erfindungsgemäßen Anordnung sich die Verriegelung letztlich an jedem Ort der Relativstellung des Hydraulikaggregates beziehungsweise von dessen Zylinder durchführen läßt, was bedeutet, daß die Ankopplung sich an jeder Hubstelle durchführen läßt, kann das erfindungsgemäße Hydraulikaggregat, wie oben angedeutet, insbesondere auch dazu verwendet werden, durch Kräfte bedingte Längenänderungen der Kolbenstange auszugleichen. So kann der Verriegelungskolben in vorteilhafter Weise auf einen Zwischenkolben, vorzugsweise in Form eines relativ kurzen Ringkolbens wirken. Der Längenausgleich findet bei dieser Anordnung dadurch statt, daß der Ringkolben (82) im Zylinder

verschoben wird.

Beim Tiefziehen kann also das Hydraulikaggregat zur Verriegelung von Niederhaltern und Stößel im Arbeits-  
hub bewegt werden, was eine Einsparung an Energie  
bedeutet. Das Hydraulikaggregat erlaubt einen Leer-  
hub der Presse, ohne daß Öl durch Leitungen bewegt  
werden muß. Ferner ermöglicht das Hydraulikaggregat  
ein Steuern der Verriegelungskraft (Niederhalterkraft)  
durch Steuern des Öldruckes in dem Raum oberhalb der  
Kolbenstange. Es werden dadurch mithin gleichzeitig  
Längsverformungen der Verbindungsstangen zwischen  
Stößel und Niederhalter kompensiert.

Bei dieser Ausführungsform ist die Dichtfläche nicht  
am Zylindergehäuse, sondern an dem verschieblichen  
Ringkolben angeordnet.

In diesem Moment wird die Verformung (Dehnung)  
der Kolbenstange aufgehoben. Zweckmäßigerweise  
wird nämlich gleichzeitig mit dem Erreichen der Verrie-  
gelungsstellung ein Öffnungsventil beaufschlagt, wel-  
ches Raum zum Tank öffnet, so daß das Hydrauliköl  
austreten und der Ringkolben nach unten geschoben  
werden kann.

Bei einer weiteren Ausführungsform kann dafür Sor-  
ge getragen werden, daß insbesondere bei unterschied-  
lichen Werkzeug- oder Werkstückhöhen der Kopp-  
lungspunkt entsprechend den abweichenden Werk-  
zeug- oder Werkstückhöhen versetzt werden kann. Dies  
geschieht dadurch, daß der Ringkolben wieder in Ver-  
riegelungsstellung mit dem Verriegelungskolben ge-  
bracht wird, wobei sich der Ringkolben auf seiner dem  
Verriegelungskolben abgewandten Seite auf einem Pol-  
ster eines hydraulischen Mediums abstützt.

Dieses Polster kann durch eine entsprechende Ventil-  
steuerung erhöht oder verringert werden, so daß damit  
sich verschiedene Höhen für den Verriegelungspunkt  
ergeben.

Bei einer weiteren Ausführungsform soll der plötzli-  
chen Beschleunigung des Arbeitskolbens, die nach dem  
Schnitt auftritt, entgegengewirkt werden, um insbeson-  
dere den harten Aufschlag und den damit verbundenen  
Knall zu vermeiden.

Zu diesem Zweck ist bei einer weiteren Variante in-  
nerhalb des Kraftflusses eine Ausführungsform der Ver-  
riegelungsvorrichtung angeordnet, bei welcher unmit-  
telbar nach dem Schnitt die Verbindung zur umlaufen-  
den Nut oder der Einsenkung mit Druck beaufschlagt  
wird, so daß durch die Trennung innerhalb des Kraft-  
flusses keine weiteren Kräfte auf den Stößel übertragen  
werden können und damit seine Beschleunigung redu-  
ziert wird, und wobei weiterhin durch Überströmen von  
Öl über den sich vergrößernden Dichtspalt eine Dämp-  
fungswirkung erzielt wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführ-  
ungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung im Schnitt  
eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydraulik-  
aggregates.

Fig. 2 ist eine Darstellung ähnlich Fig. 1 bei einer an-  
deren Ausführungsform.

Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung im Schnitt  
eine Presse, auf welche die Erfindung Anwendung fin-  
det.

Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung eine Aus-  
führungsform ähnlich Fig. 1, die das plötzliche Öffnen  
eines Ventiles zum Ziel hat.

Fig. 5 zeigt in schematischer Darstellung im Schnitt  
eine abgewandelte Ausführungsform.

Fig. 6 zeigt in schematischer Darstellung im Schnitt

eine von der Ausführungsform nach Fig. 5 abgeleitete  
Ausführungsform.

Fig. 7 zeigt in schematischer Darstellung im Schnitt  
eine Tiefziehpresse, auf welche die Erfindung Anwen-  
dung findet.

Fig. 8 zeigt in gegenüber Fig. 7 vergrößertem Maß-  
stab eine der beiden dort verwendeten Anordnungen  
des Hydraulikaggregates.

Gemäß Fig. 1 ist ein Hydraulikaggregat 1 vorgese-  
hen, welches aus einem grob schematisch dargestellten  
Zylinder 2 und einem Kolben 3 besteht, dessen als kur-  
zer Kolbenstangenabschnitt 4 wiedergegebene Kolben-  
stange unter Zwischenschaltung von Dichtungen 5 in  
einer Zylinderwandung 6 geführt ist. An den Kolbenst-  
angenabschnitt 4 schließt sich ein weiterer, der Führung  
des Kolbens dienender Kolbenstangenabschnitt 7 an,  
der durch eine an dem Hydraulikvorgang nicht beteilig-  
te Stützwandung 8 geführt ist, wobei zwischen der  
Stützwandung 8 und einem Absatz zwischen den beiden  
Kolbenstangenabschnitten 4 und 7 eine Druckfeder 9  
angeordnet ist, die dazu dient, den Kolben 3 gegen das  
in Fig. 1 unten dargestellte Zylinderende 10 zu drücken  
bzw. die Rückbewegung des Kolbens nach einem Öff-  
nungsvorgang zu realisieren. An dem der Zylinderseite  
10 zugewandten Ende trägt der Kolben 3 einen Ansatz  
11, der ebenfalls kreisförmig ausgebildet ist und zen-  
trisch zum Kolben 3 bzw. den Kolbenstangenabschnit-  
ten 4 und 7 liegt. Der Ansatz 11 ist mit einem vorstehen-  
den schmalen Ring 12 versehen, dessen äußere Ringflä-  
che 13 sehr klein sein kann, wie durch das im Quer-  
schnitt der Fig. 1 spitzwinklige Zulaufen des Ringes 12  
angedeutet ist.

Die Ringfläche 13 dient der Abdichtung des Druck-  
raumes 14 im Inneren des Zylinders 2 bei einem durch  
das Hydraulikaggregat gebildeten und geschlossenen  
Ventil.

In der unteren Zylinderwandung 10 können eine oder  
mehrere Steuerbohrungen 15 vorgesehen sein, die in  
Verbindung mit dem durch den Ring 12 begrenzten klei-  
nen Raum 16 stehen können. Diese Steuerbohrungen 15  
können durch ein Vorschaltventil 17 oder dergleichen  
beaufschlagt werden, so daß hierdurch das Ventil geöff-  
net werden kann.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, wird das Ventil bereits bei  
einem ganz geringfügigen Abheben der Ringfläche 13  
von ihrem gegenüberliegenden Auflager 18 an der Zy-  
linderwandung 10 schlagartig geöffnet, wobei zur Ein-  
leitung der Kolbenbewegung nur eine relativ kleine  
Kraft zur Überwindung der Dichtungs- und Reibungs-  
kräfte des Kolbens erforderlich ist. Bewegt sich der Kol-  
ben 3 und die an ihn anschließenden Kolbenstangenab-  
schnitte 4 und 7 nur um ein mikroskopisch kleines Stück,  
wird die gesamte Stirnfläche des Kolbens 3 schlagartig  
mit dem Arbeits- oder Betriebsdruck im Druckraum 14  
beaufschlagt.

Die Bewegung kann auch durch Berührung mit einem  
mechanischen Element (beispielsweise einem Stift) und/  
oder durch Beschleunigung der sich bewegenden Teile,  
beispielsweise durch eine Vergrößerung der Kolben-  
masse oder durch Anbringung einer zusätzlichen Masse  
ausgelöst werden.

Andererseits kann prinzipiell die Anordnung nach  
Fig. 1 dazu herangezogen werden, eine feste Verbin-  
dung zwischen dem Kolben 3 bzw. zwischen seinem  
Ansatz 11 und der Zylinderwandung 10 herzustellen.  
Diese Möglichkeit ergibt sich aus den unterschiedlichen  
Durchmessern des Ansatzes 11 und der Kolben 3 und 4.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher diese

Wirkung gesteigert ist. An zwei Kolbenstangenabschnitten 19 und 20 unterschiedlichen Durchmessers ist ein Kolben 21 angeordnet, der als flache Scheibe ausgebildet ist, und der mit seiner äußeren, der lösbaren Zylinderwandung 10 zugewandten Ringfläche 22 auf der entsprechenden Auflagerfläche 23 der Zylinderwandung 10 im Schließzustand aufliegt, wobei in Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 eine Einsenkung 24, deren Durchmesser dem Außendurchmesser des Kolbens nahekommt, in der Zylinderwandung angeordnet ist. Die Einsenkung 24 steht über eine Steuerbohrung 25 ebenfalls mit einem Vorschaltventil oder Vorsteuerventil 26 in Verbindung.

Wie ohne weiteres ersichtlich, bildet sich ein Differenzdruck aus, der durch die unterschiedliche Größe der in Fig. 6 nach oben gerichteten Kolbenfläche 26 einerseits und die Größe der aufgelagerten äußeren Ringfläche 22 auf der gegenüberliegenden Seite andererseits bestimmt ist. Der Druck im Druckraum 14 führt bei dieser Ausführungsform zu einem äußerst festen Verschluss, so daß das Aggregat nach Fig. 2 als Verriegelungs- oder Kupplungsgerät verwendbar ist.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher das erfindungsgemäße Hydraulikaggregat auf eine Presse 27 angewendet ist, deren Werkzeuge in verkleinertem Maßstab im unteren Abschnitt der Fig. 3 wiedergegeben sind. Das Werkstück, beispielsweise ein Blech, ist mit 28 und ein Lochstempel mit 29 bezeichnet, während die zugehörige Matritze das Bezugszeichen 30 hat. Zum Zwecke des Stanzens wird der Lochstempel 29 in Richtung des Pfeiles 31 nach unten bewegt, wobei er über einen Rahmen 32 oder dergleichen an das Zylindergehäuse 33 eines Hydraulikaggregates 34 angeschlossen ist, wobei das Hydraulikaggregat 34 zusammen mit dem Stößel 32 und damit mit dem Lochstempel 29 senkrecht verschiebbar ist. Das Hydraulikaggregat 34 ist also gegenüber den Ausführungsformen nach den Fig. 1 und 2 gleichsam "kopfstehend" angeordnet. Die Kolbenstange 35 des Hydraulikaggregates 34 trägt einen plattenförmigen Kolben 36 und steht mit ihrem dem Kolben 36 abgewandten Ende mit einem Arbeitszylinder 37 in Verbindung, das seinerseits wiederum am Pressengehäuse 38 befestigt ist.

Der äußere Rand 39 des Kolbens 36 gelangt, wie bereits beschrieben, zur Auflagerung auf Auflagern 40 an der Zylinderwandung 10 und stellt in diesem Zustand eine feste Druckverbindung zwischen dem Glied 37 und dem Pressenwerkzeug 29 her.

Bei einer Ausführungsform nach Fig. 4 ist ein Kolben 41 vorgesehen mit einem kolbenstangenartigen Zapfen 42, der in eine entsprechende Führung der Zylinderwandung 10 eingreift. Wie in Fig. 4 dargestellt, sind mehrere Bohrungen 43 in der Zylinderwandung 10 angeordnet, die bei einem Abheben des Kolbens von der Ringfläche einen gedrosselten, geräuscharmen Abfluß von unter dem Druck im Zylinderraum stehendem absichern. Die Bewegung des Kolbens 41 wird, wie bei den vorangegangenen Ausführungsformen auch, durch ein Vorschaltventil 44 eingeleitet.

Auf der dem Kolbenabschnitt 42 gegenüberliegenden Seite hat der Kolben 41 einen weiteren Abschnitt 45, der insoweit einen Teil des Kolbens 41 bildet, wobei zwischen einer oberen Zylinderwandung 46 und dem Abschnitt 45 eine Druckfeder 47 angeordnet ist, die den Kolben 41 in Schließlage halten und die Rückbewegung nach erfolgtem Öffnungsvorgang sicherstellen soll.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 ist am Kolben 48 ebenfalls ein zylindrischer Zapfen 49 angeordnet, der

in einer Ventilbohrung 50 des Zylinders 2 geführt ist. Die kreisförmige Stirnfläche 51 um den Zapfen 49 herum ist mit einer umlaufenden Nut 52 versehen, an welcher über wenigstens eine Steuerbohrung 53 ein Vorsteuerventil 54 angeschlossen ist.

Die Abdichtung der in Fig. 5 nach unten weisenden Stirnfläche des Kolbens 48 wird neben der äußeren Ringfläche 51 von einer inneren Ringfläche 55 übernommen, wobei bei der Ausführungsform nach Fig. 5 die Verriegelung und das schlagartige Öffnen ebenfalls dadurch bewirkt wird, daß die ringförmigen Flächen 51 und 55 sehr klein sind. Im übrigen kann bei allen Ausführungsformen die dort vorgesehene jeweilige Einsenkung durch eine umlaufende Nut in der beschriebenen Weise ersetzt werden, ohne die Funktionsfähigkeit des erfindungsgemäßen Aggregates zu beeinträchtigen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 ist anstelle eines zylindrischen Zapfens ein konischer Zapfen 56 vorgesehen, der in eine entsprechende zumindest teilweise konische Dichtfläche 57 eingreift. Auch bei dieser Ausführungsform ist in der übrigen Stirnfläche des Kolbens 58 eine umlaufende Nut 59 vorgesehen, die in der beschriebenen Weise der Erzeugung kleiner ringförmiger Dichtflächen 60 und 61 dient.

Zur Betätigung ist ebenfalls ein Vorsteuerventil 61 vorgesehen, welches mit der umlaufenden Nut 59 in Verbindung steht. Über die Betätigung des Vorsteuerventiles 61 wird die Kolbenhubbewegung eingeleitet, wobei der an der Zuleitung 62 herrschende Druck das Ventil öffnet. Aufgrund der Gestaltung des Zapfens 56 können verschiedene Öffnungscharakteristika erzielt werden. Insbesondere bewirkt die schräge Dichtfläche 59 in der Anfangsphase des Kolbenhubes eine langsamere Öffnung des Durchflußquerschnittes, so daß das schlagartige Öffnen dieses Ventiles beeinflussbar bleibt.

Der Kolben 58 ist hier als Hohlzylinder ausgebildet, wobei die angedeutete Druckfeder 63 den Kolben 58 auf seinem Sitz unter gleichzeitiger Abdichtung halten kann.

Fig. 7 zeigt in schematischer Darstellung eine Ausführungsform, bei welcher die erfindungsgemäßen Hydraulikaggregate auf eine Tiefziehpresse 64 angewendet werden. Die Presse besteht aus einem Pressenstößel 65, an welchem Zugstangen 66 ortsfest angebracht sind. Außerdem trägt der Pressenstößel ein Werkzeug mit einem Ziehring 67, der ein tiefzuziehendes Blechteil 68 mit einem Stempel 69 verformen soll. Zu diesem Zweck wird das Werkstück 68 zwischen Ziehring 70 und Niederhalter 71 festgespannt. Der Niederhalter 71 steht über Druckbolzen 72 mit einem Ziehkissen 73 in Verbindung, der somit den Niederhalter 71 gegen das Werkzeugteil 67 bewegt. Am Ziehkissen 73 sind zwei Hydraulikaggregate 74 der oben beschriebenen Art fest angebracht, beispielsweise wie dargestellt angeschweißt, wobei mit den Zugstangen 66 jeweils ein plattenförmiger Kolben 75 ortsfest verbunden ist. Außerdem steht das Ziehkissen 73 mit einem Rückhubzylinder 76 in Verbindung. Im übrigen entspricht die Wirkungsweise der hier vorgesehenen Hydraulikaggregate derjenigen, wie sie im Zusammenhang mit den vorangegangenen Figuren dargestellt und beschrieben wurde.

Die Wirkungsweise dieser Anordnung ist folgende:

Beim Leerhub abwärts in Richtung des Pfeiles 77 kann sich der Kolben 75 ungehindert innerhalb des Zylinders 2 bewegen. Ein Verspannen des Bleches zwischen Ziehring (70) und Niederhalter (71) erfolgt durch Verschieben des Ringkolbens (82) innerhalb des Zylinders durch Steuerung über Ventile zur Druckregelung,

d. h. zur Regelung der Niederhalterkraft.

Der Kolben 75 erreicht dabei mit seinem äußeren Rand in der beschriebenen Weise seine Auflagerfläche 78, die Teil eines gesondert verschieblichen Ringkolbens 82 (vgl. Fig. 8) ist und auf welcher er "hydraulisch verriegelt" wird. Ringkolben 82 und Kolben 75 sind damit hydraulisch miteinander verbunden.

Beim Tiefziehen wird die Vorspannung auf das Werkstück durch die Gegenkraft der Druckbolzen 72 aufgebracht.

Das sogenannte Ziehkissen 73 trägt die beiden Hydraulikaggregate 74 und steht mit dem Rückhubzylinder 76 in Verbindung. Die Hydraulikaggregate 74 sind an dem Ziehkissen 73 ortsfest angeordnet, beispielsweise angeschweißt.

Beim Tiefziehvorgang bewegt sich der Kolben 75 unter Mitnahme des Ziehkissens 73 und damit das Ziehkissen 73 nach unten. Beim Rückhub wird der Kolben 75 "hydraulisch entriegelt", so daß er sich innerhalb seines Zylinderraumes ungehindert bewegen kann. Der Kolben 76 realisiert einen verzögerten Aushebevorgang des Werkstückes in Bezug auf die Stoßrückbewegung.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 8, die als Hydraulikaggregat für eine Tiefziehpresse gemäß Fig. 7 einsetzbar ist, können durch die hohen Kräfte bedingten Längenänderungen der Kolbenstange 66 ausgeglichen werden. Bei der dortigen Ausführungsform wird der Verriegelungskolben auf einen Zwischenkolben 82, der die Form eines relativ kurzen Ringkolbens hat.

Der Längenausgleich findet bei dieser Anordnung dadurch statt, daß der Ringkolben 82 verschoben wird, so daß die Kräfte der Kolbenstange 80 in dem Moment, in dem der Verriegelungskolben 75 auf seine Dichtfläche 84 drückt, ausgeglichen werden können durch Verschieben des Ringkolbens.

Die Dichtfläche ist hier nicht am Zylindergehäuse, sondern an dem Ringkolben 82 angeordnet, der somit ein bewegliches Zwischenglied bildet, welches den Ausgleich der Längenänderung der Kolbenstange 80 ermöglicht.

Die Ausführungsform nach Fig. 8 ermöglicht es außerdem, daß bei unterschiedlichen Werkzeug- oder Werkstückhöhen der Kopplungspunkt entsprechend den abweichenden Werkzeug- oder Werkstückhöhen versetzt werden kann. Dies geschieht dadurch, daß der Ringkolben 82 wieder in Verriegelungsstellung mit dem Verriegelungskolben 75 gebracht wird, wobei sich der Ringkolben 82 auf seiner dem Verriegelungskolben 81 abgewandten Seite auf einem Polster 85 von hydraulischem Medium abstützt. Dieses Polster kann durch eine entsprechende Ventilsteuerung erhöht oder verringert werden, so daß damit sich verschiedene Höhen für den Verriegelungspunkt ergeben. Die Ventile können ihrerseits mit einer bekannten Wegmeßeinrichtung 86 gesteuert werden.

#### Patentansprüche

1. Aus Kolben und Zylinder bestehendes Hydraulikaggregat, wobei der Kolben innerhalb eines mit einem hydraulischen Medium gefüllten und von einem Steuerventil beaufschlagten Zylinders angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (3) eine dem einen Zylinderende (10) zugewandte äußere schmale vorstehende Ringfläche (13) aufweist, die eine Auflagerfläche (18) am inneren Zylinderende (10) übergreift und in der Endlage des Kolbens abdichtend gegen diese gedrückt wird,

wobei die der Ringfläche (13) zugewandte innere Stirnwandung des Zylinders (2) mit wenigstens einer Steuerbohrung (15) versehen ist, die an ein Vorsteuer- oder Vorschaltventil (17) angeschlossen ist.

2. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringfläche (13) durch eine Einsenkung (16) in dem dem Zylinderende (10) zugewandten Ende des Kolbens (3) gebildet ist.

3. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die schmale Ringfläche (13) durch eine umlaufende Nut (59) in der dem Zylinderende (10) zugewandten Stirnfläche des Kolbens (58) gebildet ist.

4. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (3) ein Steuerkolben ist und daß das Hydraulikaggregat (1) als Steueraggregat verwendet wird, um eine Verriegelung zu bewirken.

5. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (3) zusätzlich und/oder gleichzeitig als Arbeitskolben ausgebildet ist, wobei eine Flächendifferenz zwischen der innenseitigen Kolbenstange (4) mit größerem Durchmesser und der steuerseitigen Kolbenstange bzw. dem steuerseitigen Kolbenstangenabschnitt mit kleinerem Kolbenstangendurchmesser besteht.

6. Hydraulikaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zylinderinnenraumseitige Kolbenstange einen kleineren Durchmesser als die steuerseitige Kolbenstange hat, was zu einer umgekehrten Arbeitsrichtung führt.

7. Hydraulikaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine der beiden Kolbenstangenhälften entfällt, wobei innerhalb des Zylindergehäuses (2) für eine entsprechende Führung des Reststangenabschnittes (4) Sorge getragen ist.

8. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikdruck im Inneren des Zylinders (2) durch ein von einem von dem Hydrauliköl eines gesonderten Speichers beaufschlagtes gesondertes Aggregat erzeugt wird.

9. Hydraulikaggregat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikdruck im Inneren des Zylinders durch Verbindung zum Arbeitszylinder einer Maschine oder durch Verbindung mit einer Hydraulikpumpe aufgebracht oder durch Verbindung mit anderen Druckräumen aufgebracht wird, die schnell entlastbar sind.

10. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydraulikaggregat Anwendung auf eine Presse oder eine Stanze (27) findet, bei welcher dem von oben kommenden Arbeitszylinder (37) eine gesonderte Verriegelungsvorrichtung (34) ebenfalls in Form eines Hydraulikaggregates nachgeschaltet ist.

11. Hydraulikaggregat nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (33) des der Verriegelung dienenden Hydraulikaggregates (34) auf dessen nach oben weisende Kolbenstange (35) wirkt, während der Zylinder (33) des Verriegelungsaggregates (34) in Verbindung mit dem Pressenstoßel (32) steht.

12. Hydraulikaggregat nach Anspruch 10 oder 11,

dadurch gekennzeichnet, daß zur Rückführung des Pressenstößels (32) Rückhubzylinder (100) (Rückhubaggregate) vorgesehen sind, die hydraulisch den Stößel (32) zusammen mit dem Verriegelungszylinder (34) nach oben bewegen.

13. Hydraulikaggregat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß bei dieser Ausführungsform die Steuerseite des Kolbens (36) nach oben weist, während seine übrige Fläche dem hydraulischen Medium nach untenweisend zugewandt ist.

14. Hydraulikaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydraulikaggregat (74) zum Ausgleich der beim Tiefziehpressen auftretenden großen und auf die Kolbenstange (66) wirkenden Kräfte verwendet wird.

15. Hydraulikaggregat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungskolben (75) auf einen Zwischenkolben vorzugsweise in Form eines relativ kurzen Ringkolbens (82) wirkt.

16. Hydraulikaggregat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung der Kolbenstange durch Verschieben des Ringkolbens (82) kompensiert wird.

17. Hydraulikaggregat nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtfläche (78) nicht am Zylindergehäuse, sondern an dem verschieblichen Ringkolben (82) angeordnet ist.

18. Hydraulikaggregat nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkolben (82) durch Ölzufuhr in dem Raum (85) oberhalb des Kolbens und/oder durch Abfluß aus dem Raum (85) oberhalb des Kolbens (82) nach unten verschoben wird.

19. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei unterschiedlichen Werkzeug- oder Werkstückhöhen der Kopplungspunkt entsprechend den abweichenden Werkzeug- oder Werkstückhöhen versetzbar ist.

20. Hydraulikaggregat nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkolben (82) in Verriegelungsstellung mit dem Verriegelungskolben (75) gebracht wird.

21. Hydraulikaggregat nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Ringkolben (82) auf seiner dem Verriegelungskolben (75) abgewandten Seite auf einem Polster (85) eines hydraulischen Mediums abstützt.

22. Hydraulikaggregat nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Polster (85) durch entsprechende Ventilsteuerung erhöht oder verringert wird.

23. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungsventile durch eine Wegmeßeinrichtung (86) gesteuert werden.

24. Hydraulikaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine hydraulische Verriegelungsvorrichtung innerhalb des Kraftflusses des Hydraulikaggregates angeordnet ist, wobei während des Eingriffs des Werkzeuges, beispielsweise beim Stanzen, oder wobei unmittelbar nach dem Eingriff eines Werkzeuges, die Abflußleitung der umlaufenden Nut oder der Einsenkung zum Zwecke der Dämpfung des schlagartig erfolgenden Kraftabflusses mit Druck beaufschlagt wird.



Fig. 1

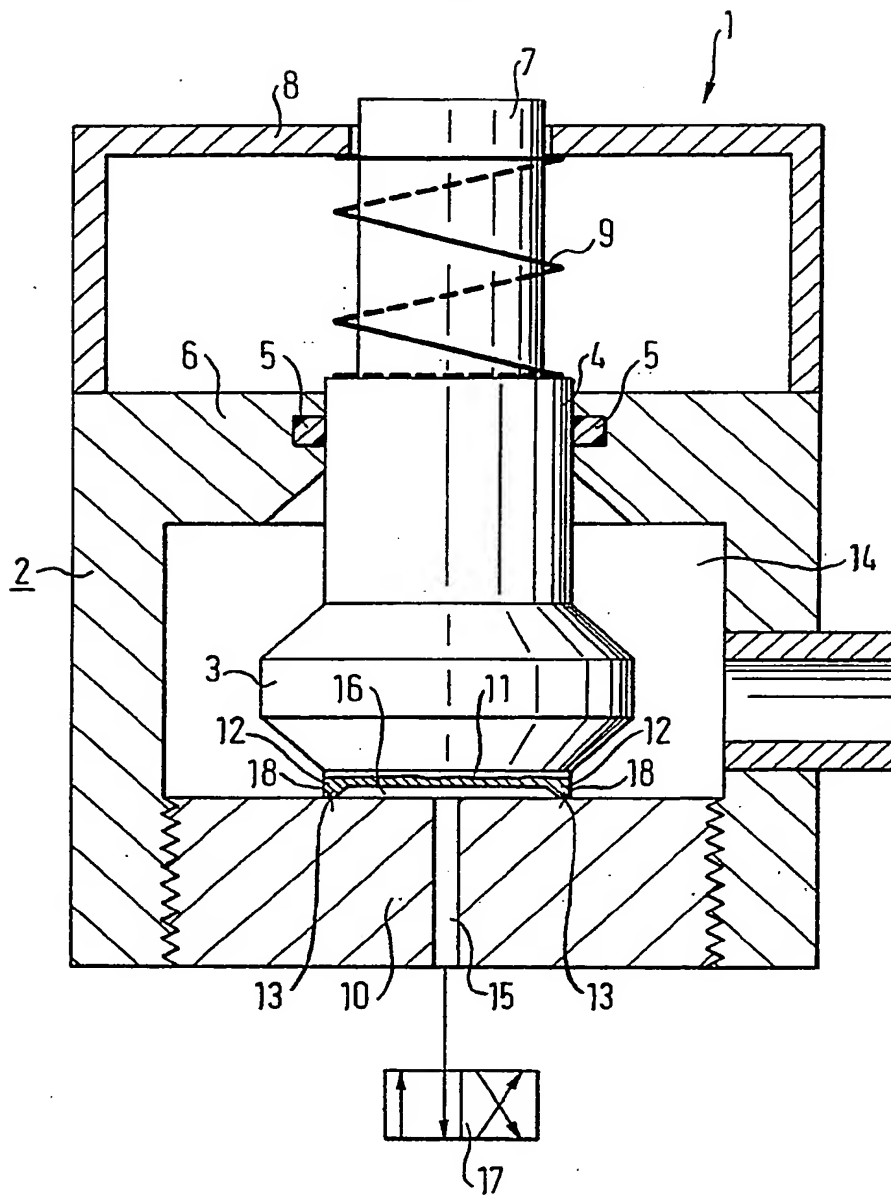


Fig. 2

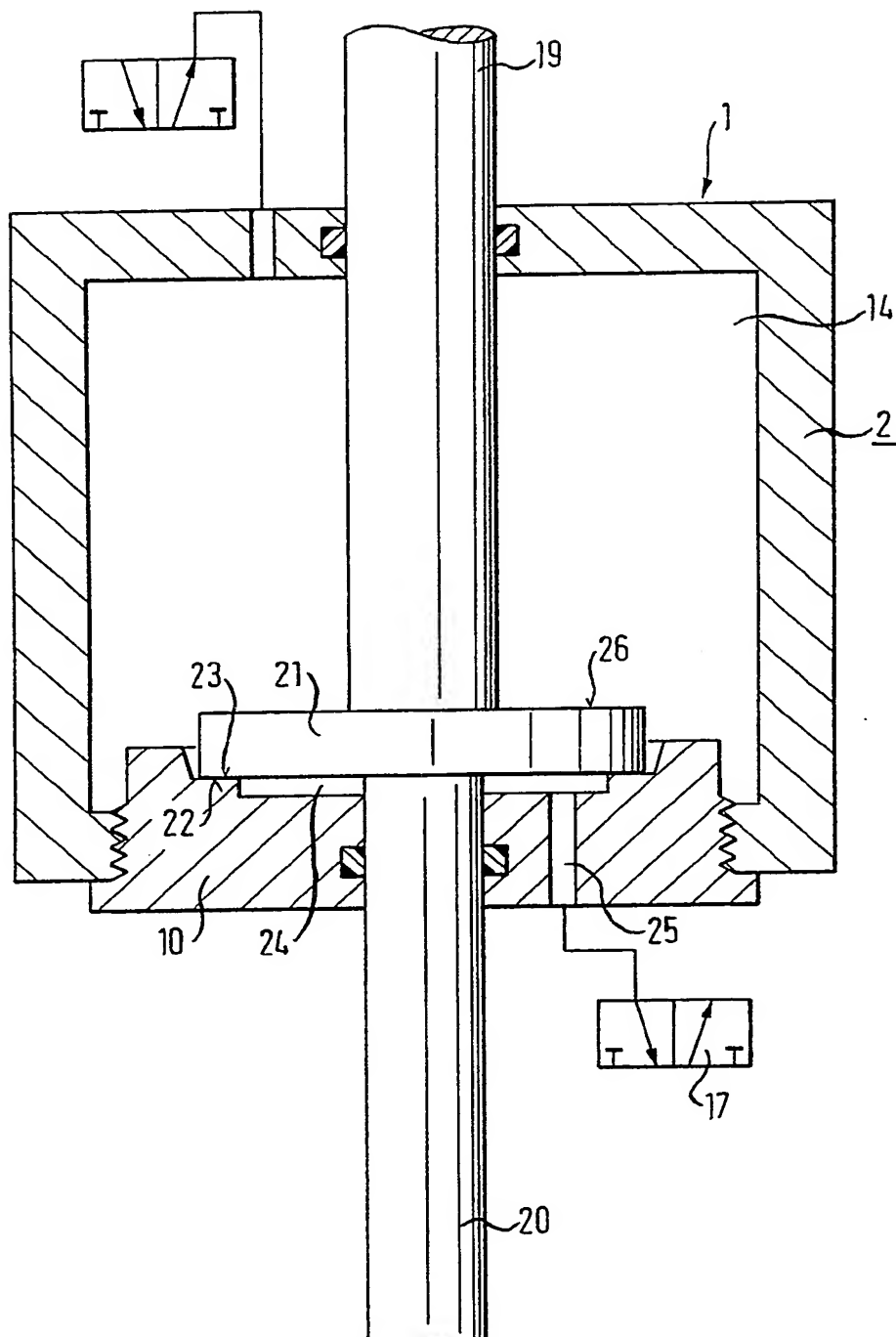


Fig. 3

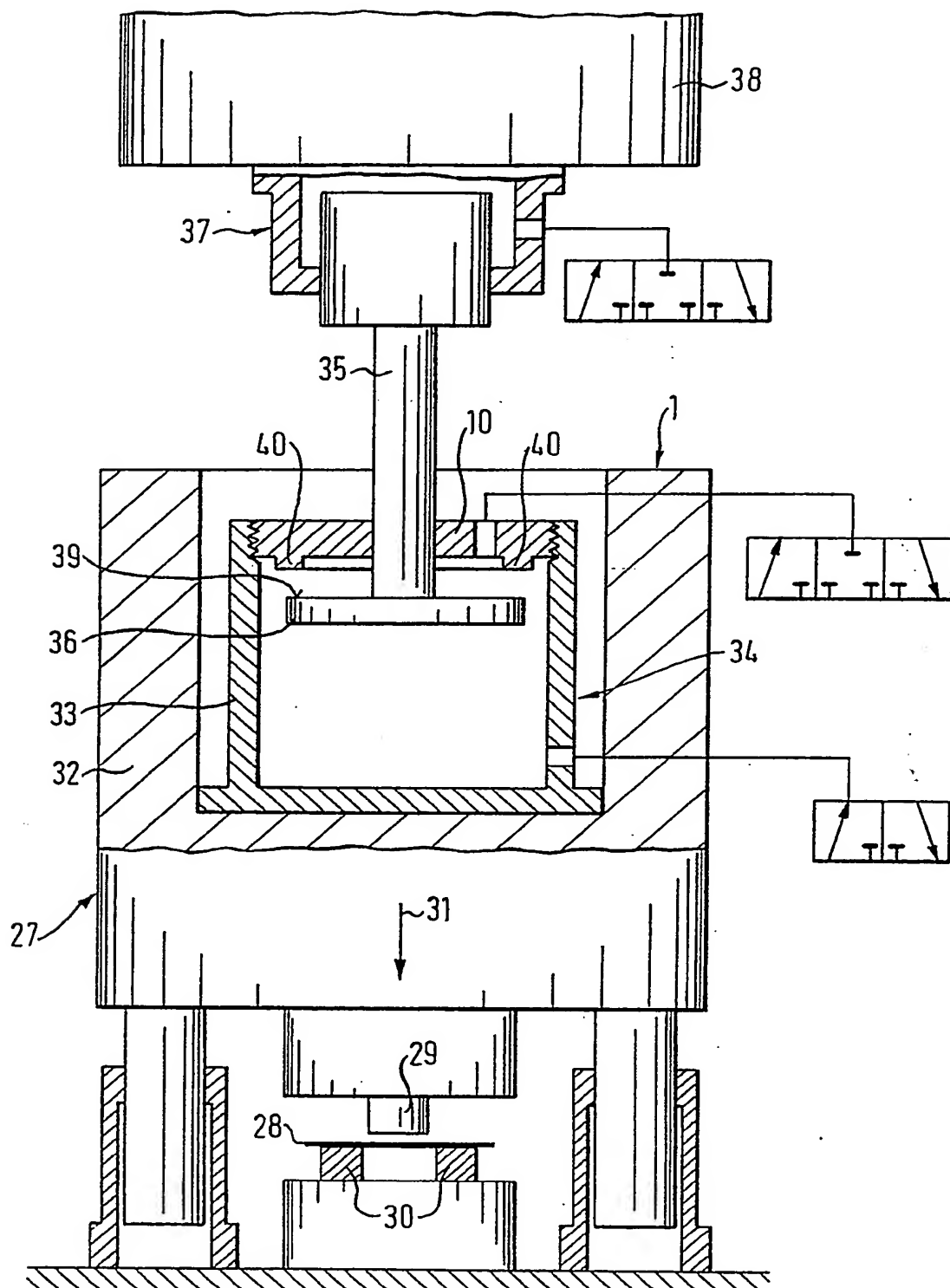


Fig. 4

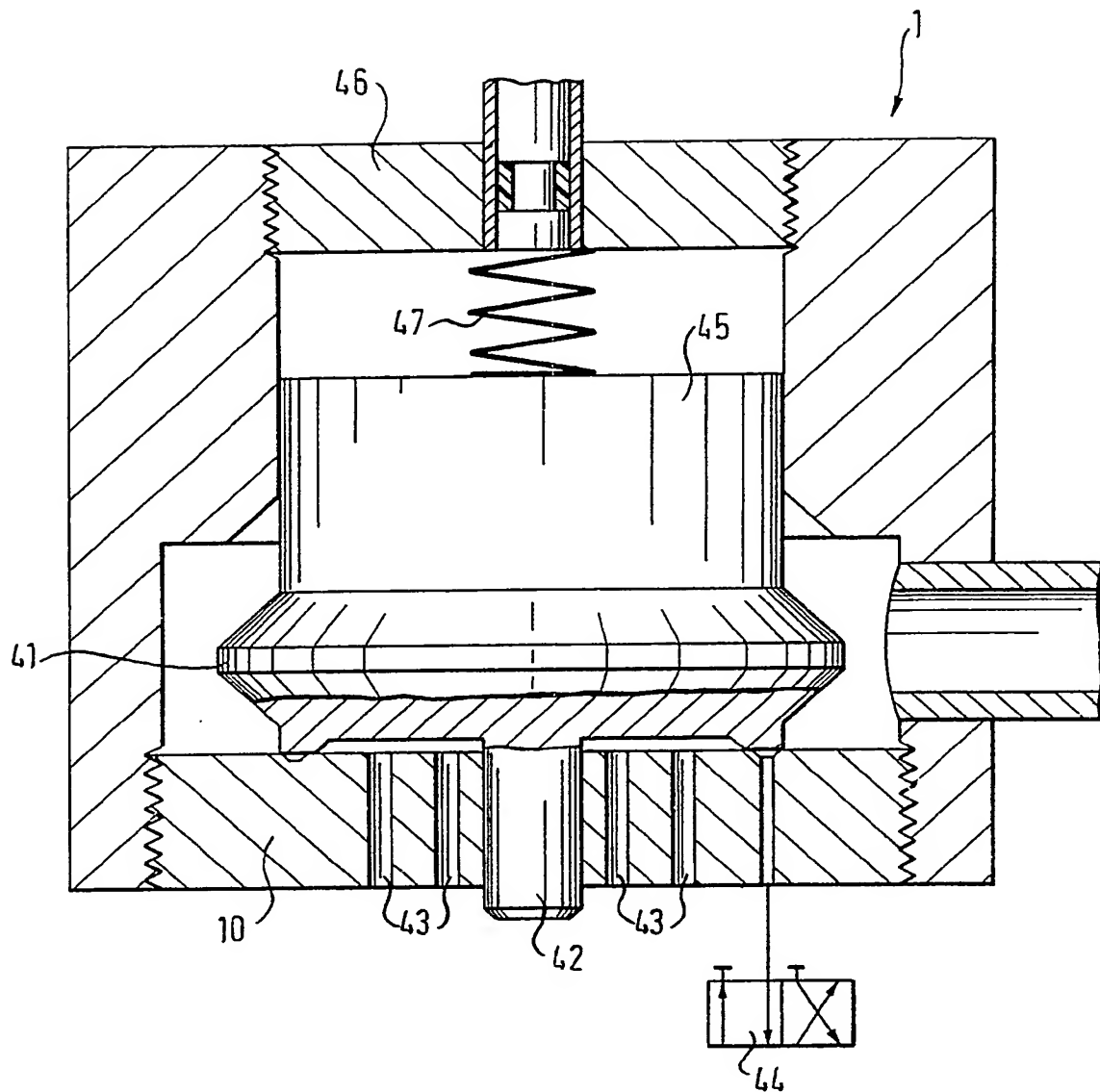


Fig. 5

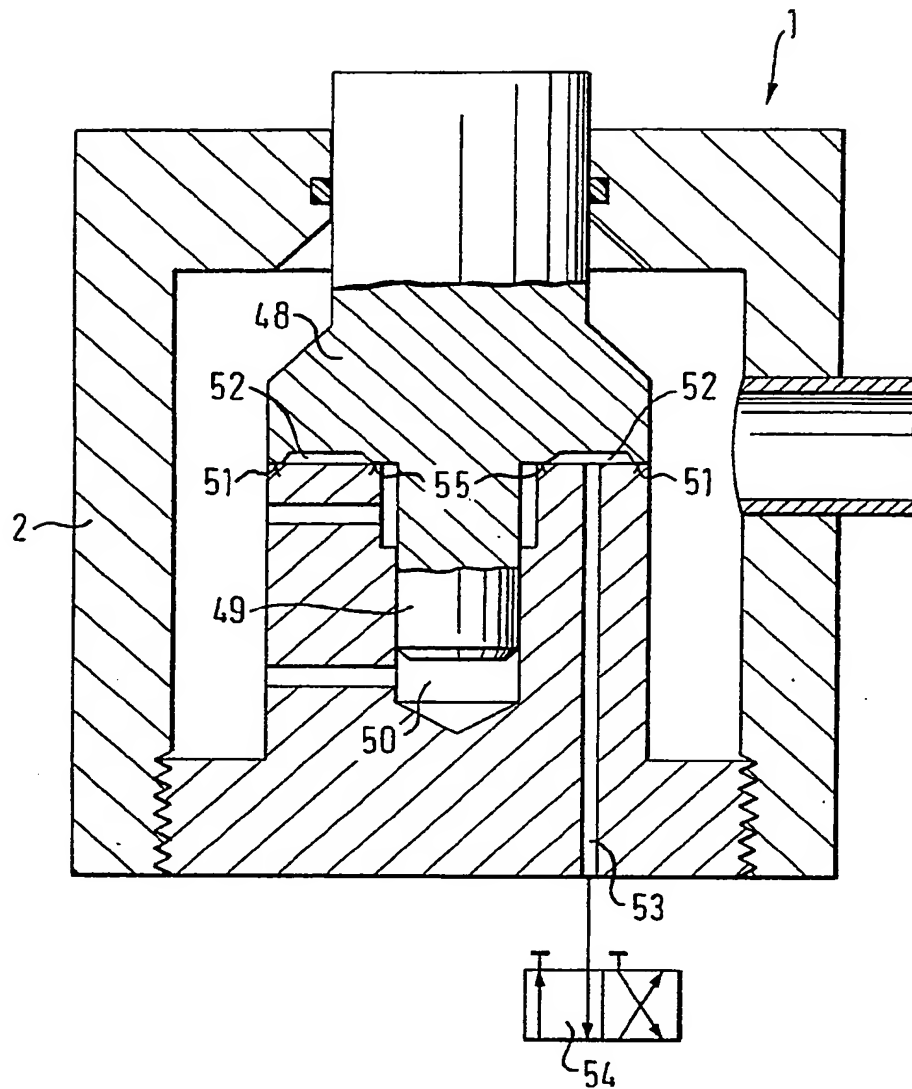


Fig. 6

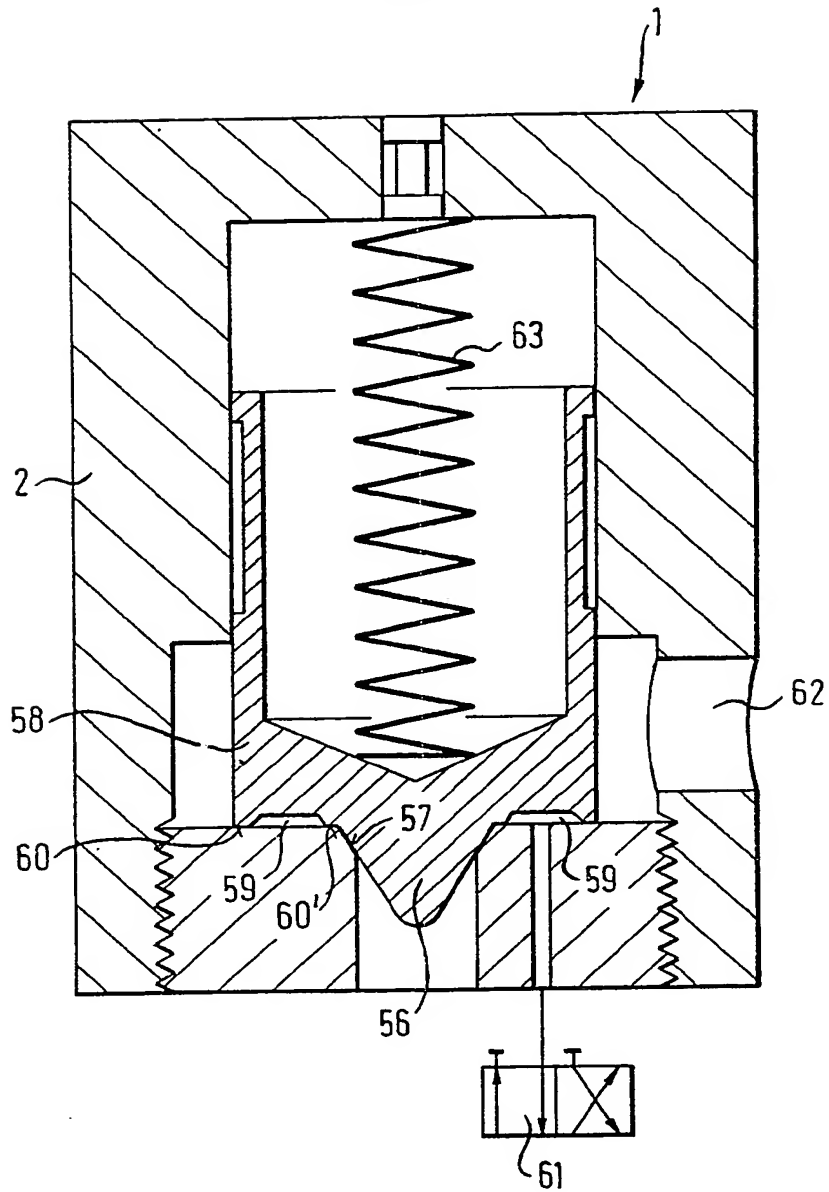


Fig. 7

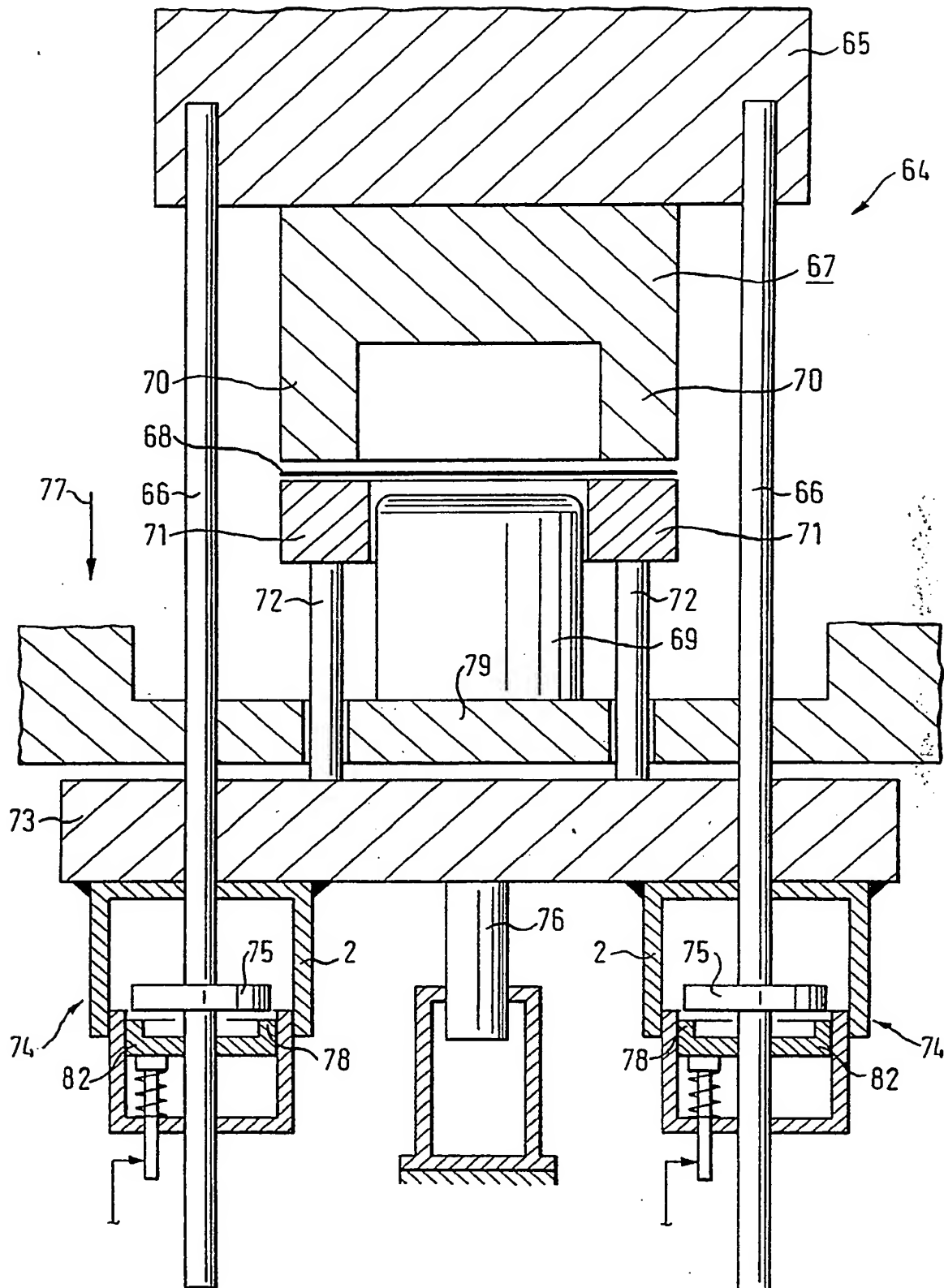


Fig. 8

